

(54) PRODUCTION OF COMPOSED LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(11) 1-213621 (A) (43) 28.8.1989 (19) JP

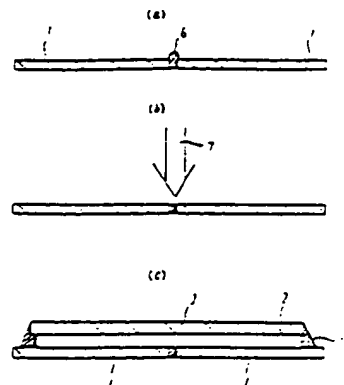
(21) Appl. No. 63-39914 (22) 22.2.1988

(71) MITSUBISHI ELECTRIC CORP (72) HIDEFUMI MIFUKU(4)

(51) Int. Cl. G02F1/133, G02F1/13

PURPOSE: To reduce a feeling of visual disorder by pressing and joining respective end faces of plural substrates against/to each other with a bonding agent consisting of polymeric materials and radiating laser beams to the projected bonding agent to etch it so that a level difference between the projection and the surface of the substrate is $\leq 5\mu\text{m}$.

CONSTITUTION: The bonding agent 6 consisting of polymeric materials is applied to the end faces of the circuit substrates to press the end faces of the substrates 1 against each other and preparatorily join them. In order to increase mechanical intensity, the rear face of the circuit substrate 1 may be joined with a base substrate. Laser beams 7 are radiated to the projected bonding agent 6 to etch the bonding agent 6 so that a level difference between the surface of the substrate 1 and the bonding agent 6 is $\leq 5\mu\text{m}$. The circuit substrate 1 and an opposite substrate 3 are sealed with a bonding agent 4 for sealing them with a proper gap and liquid crystal 2 is injected to the gap. Consequently, a non-display area can be reduced and a feeling of visual disorder can be reduced.



THIS PAGE BLANK (USPTO)

Concise explanation of the relevance with respect
to Japanese Laid-Open Patent Application No. 1-213621/1989

The following is an English translation of passages related to claims 2, 3 and 4 of the present invention.

[EMBODIMENT]

An embodiment of the present invention will be explained in the following while referring to drawings. Figures 1(a) through 1(c) are views showing the process of manufacturing a complex liquid crystal display in accordance with the embodiment of the present invention. The process in each drawing will be explained in the following.

(a) An adhesive agent (6) made of a polymeric material (herein epoxy-based adhesive agent) is applied to an end surface of each of circuit substrates (1) forming the liquid crystal display, and the circuit substrates (1) are press-adhered to each other to begin with. Although it is not shown in the drawing, the circuit substrates (1) may be laminated to a base substrate at their rear surfaces to enhance the mechanical strength when connected. The space between the circuit substrates 1 thus connected is about 50 μ m, which is smaller than a pixel on the liquid crystal display.

Since the pre-set adhesive agent (6) is viscous, it

THIS PAGE BLANK (USPTO)

naturally protrudes from the main surfaces of the circuit substrates (1). As will be explained below, the space between the circuit substrates (1) and an opposing substrate (3) must be even ($5\text{ }\mu\text{m}$ - $20\mu\text{m}$), and the protruding adhesive agent is undesirable to form such an even space. Also, when the circuit pattern is formed on the protruding adhesive agent, there occurs an electric short between the circuit and the opposing substrate (3), thereby causing display failure. For this reason, the protrusion is removed by the following process.

(b) Laser light (7) is irradiated to the protruding adhesive agent to make the gap between the protruding adhesive and the surfaces of circuit substrates (1) to $5\text{ }\mu\text{m}$ or less. Herein, an excimer laser beam (1mJ) in the ultraviolet ray region is irradiated for some seconds to make the gap to $2\text{-}3\text{ }\mu\text{m}$. Given these conditions, the circuit pattern can be formed on the smoothed adhesive agent, and an on-board driving circuit can be downsized.

(c) The connected circuit substrates (1) and opposing substrate (3) are sealed by an adhesive agent (4) with an adequate space ($5\mu\text{m}$ - $10\mu\text{m}$) therebetween, and liquid crystal (2) is injected to make a complex liquid crystal display. The opposing substrate (3) may be a set of substrates connected in the same manner as the circuit substrates (1).

Note that the excimer laser beam is used as the laser

THIS PAGE BLANK (USPTO)

-3-

beam in the above embodiment; however, an Xe laser beam representing a visible ray may be used instead.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-213621

⑬ Int. Cl.⁴

G 02 F 1/133
1/13

識別記号

3 0 2
1 0 1

庁内整理番号

7370-2H
7610-2H

⑭ 公開 平成1年(1989)8月28日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 複合化液晶ディスプレイの製造方法

⑯ 特 願 昭63-39914

⑰ 出 願 昭63(1988)2月22日

⑱ 発 明 者 御 福 英 史 兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社
材料研究所内
⑲ 発 明 者 高 田 充 幸 兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社
材料研究所内
⑳ 発 明 者 飛 田 敏 男 兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社
材料研究所内
㉑ 発 明 者 石 津 頭 兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社
材料研究所内
㉒ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号
㉓ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名
最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

複合化液晶ディスプレイの製造方法

2. 特許請求の範囲

複数個の基板をその端面で相互に高分子材料よりなる接着材により圧着し、接合する工程、圧着により基板表面より突起した上記接着材にレーザー光を照射して上記接着材をエッチングし、上記基板表面との段差を5μm以下にする工程、及び上記基板とこの基板に対向する対向基板間に液晶をはさんで表示素子を作成する工程を施す複合化液晶ディスプレイの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、少なくとも2つの液晶ディスプレイの回路基板を複合化して1つの液晶ディスプレイとして機能する複合化液晶ディスプレイの製造方法に関するものである。

〔従来の技術〕

第2図は例えば特開昭62-124527号公報に記

載された従来の複合化液晶ディスプレイを示す断面構成図である。図において(1)は液晶ディスプレイの回路基板、(2)は液晶、(3)は液晶ディスプレイの回路基板と適当な空隙を残して対向する対向基板、(4)は回路基板と対向基板を封止する接着剤、(5)は端面を封止する薄板、(6)は端面を接合する接着剤である。まず液晶ディスプレイの回路基板(1)、液晶(2)、対向基板(3)、封止する接着剤(4)、及び端面を封止する薄板(5)で1つの液晶表示ブロックを形成し、その後、この液晶表示ブロックを複数個を端面を接合する接着剤(6)を用いて接合して、1つの液晶ディスプレイとして機能する複合化液晶ディスプレイを製造する。

〔発明が解決しようとする課題〕

従来の複合化液晶ディスプレイの製造方法は以上のように構成されているので、互いの液晶表示ブロックの間には、非表示領域が存在することになり、視覚的な違和感を生じることになる。さらに、従来例では、液晶表示ブロックを電気的に接続することなく単独で駆動するので、駆動回路の

実装が大がかりになどの問題点があつた。

この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、視覚的な違和感を低減できる複合化液晶ディスプレイの製造方法を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

この発明に係る複合化液晶ディスプレイの製造方法は複数個の基板をその端面で相互に高分子材料よりなる接着材により圧着し、接合する工程、圧着により基板表面より突起した上記接着材にレーザー光を照射して、上記接着材をエッチングし、上記基板表面との段差を $5\mu\text{m}$ 以下にする工程、及び上記基板とこの基板に対向する対向基板間に液晶をはさんで表示素子を作成する工程を施すものである。

〔作用〕

この発明における複合化液晶ディスプレイの製造方法によれば、液晶ディスプレイの基板相互の接合領域を低減できるので、この結果として非表示領域を低減でき、視覚的な違和感を低減できる。

接着剤はこの均一な空隙の形成を阻害する。又、この突起する接着剤上に回路パターンを形成する場合には、対向基板(3)と電気的に短絡することになり、表示欠陥となる。従つて次の工程でこの突起を除去する。

(b) 突起する接着剤にレーザー光(7)を照射して、エッチングして回路基板(1)の表面との段差を $5\mu\text{m}$ 以下になるようにする。この場合には紫外光域のエキシマレーザー光(1mJ)を数秒間照射し、段差を $2\sim 3\mu\text{m}$ にした。この後に平滑化した接着剤上に回路パターンを形成しても良く、駆動回路の実装を小型にできる。

(c) この接合した回路基板(1)と対向基板(3)を適当な空隙($5\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$)を残して封止する接着剤(4)で封止し、液晶(2)を注入して複合化液晶ディスプレイとする。この際、対向基板(3)も回路基板(1)と同様に複数個の基板を接合して構成したものを用いてもよい。

なお、上記実施例ではレーザー光として、エキシマレーザーを用いたが、可視光のXeレーザーでもよい。

〔実施例〕

この発明の一実施例を図について説明する。第1図(a)(b)(c)は、各々この発明の一実施例による複合化液晶ディスプレイの製造方法を示す工程図である。各図における工程を説明する。

(a) 液晶ディスプレイの回路基板(1)の端面に高分子材料から成る接着剤(この場合にはエポキシ系の接着剤)(6)を塗布し、回路基板(1)の端面を相互に圧着して予備接合する。この機械的強度を増強するためにベース基板上に回路基板(1)の裏面を接合しても良い。(図示せず)このようにして接合された回路基板の端面の接合距離は約 $50\mu\text{m}$ であり、液晶ディスプレイの一面素分の大きさよりも小さくすることができる。

なお、硬化前の接着剤(6)は粘性を有するから、おのずと、回路基板(1)の表面より突起することになる。後述するように、回路基板(1)と対向基板(3)の空隙は平面的に均一($5\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$)としなければならない、この突起する接

〔発明の効果〕

以上のように、この発明によれば複数個の基板をその端面で相互に高分子材料よりなる接着材により圧着し、接合する工程、圧着により基板表面より突起した上記接着材にレーザー光を照射して、上記接着材をエッチングし、上記基板表面との段差を $5\mu\text{m}$ 以下にする工程、及び上記基板とこの基板に対向する対向基板間に液晶をはさんで表示素子を作成する工程を施して複合化液晶ディスプレイを製造するようにしたので、視覚的な違和感が低減できる効果がある。

4. 図面の簡単な説明

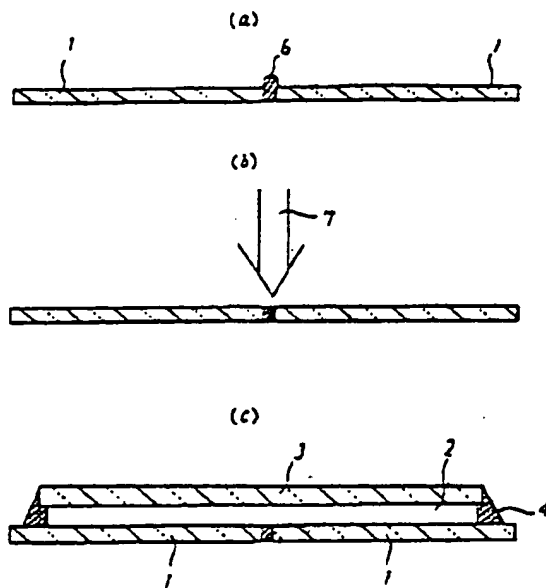
第1図(a)(b)(c)は、各々この発明の一実施例による複合化液晶ディスプレイの製造方法を示す工程図、及び第2図は従来の複合化液晶ディスプレイを示す断面構成図である。

(1)…回路基板 (2)…液晶 (3)…対向基板 (6)…接着剤 (7)…レーザー光

なお、図中、同一符号は同一又は相当部分を示す。

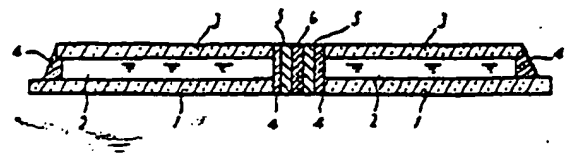
代理人 大 岩 増 雄

第1図



- 1: 回路基板
- 2: 液晶
- 3: 封向基板
- 4: 接着剤
- 5: L-ガラス

第2図



第1頁の続き

⑫発明者 高砂 隼人 兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社
材料研究所内

THIS PAGE BLANK (USPTO)